

Perancangan Deteksi Citra USG Kepala Janin untuk mencari *Biparetal Diameter* dan *Head Circumference*

Putu Desiana Wulaning Ayu¹⁾, Gede Angga Pradipta²⁾

STIMIK STIKOM BALI

JL. Raya Puputan no.86 Renon Denpasar

Email : wulaning.ayu@gmail.com, anggapradiptha19@gmail.com

Abstrak

Pemeriksaan USG pada ibu hamil merupakan salah satu yang wajib dan rutin dilakukan, pemeriksaan bertujuan untuk mengetahui sedini mungkin kondisi janin yang dikandung. Salah satu tujuan pemeriksaan USG adalah untuk mengetahui kondisi kepala janin, karena kepala merupakan salah satu indikator untuk melihat kondisi janin apakah dalam keadaan normal atau abnormal. Pada pemeriksaan kepala janin diambil 2 pengukuran yaitu BPD (*Biparetal Diameter*) dan HC (*Head Circumference*). Melihat tujuan dari pemeriksaan USG khususnya pada kepala janin yang cukup penting, maka pada jurnal ini memaparkan perancangan deteksi ukuran BPD dan HC pada citra USG. Perancangan deteksi ini melalui 2 tahapan pengerjaan, yaitu tahap pertama adalah dengan melakukan segmentasi terhadap citra USG, dengan menerapkan metode clustering Fuzzy C-Means, sedangkan untuk tahap kedua untuk menemukan usia janin adalah dengan menerapkan deteksi elips. Hasil segmentasi dengan menggunakan Fuzzy C-Means berhasil, dari 5 data yang diuji, seluruhnya dapat disegmentasi dengan hasil skleton yang jelas dan hasil pengukuran sistem dengan pengukuran dokter memiliki selisih berkisar 3-10 mm.

Kata kunci : *biparetal diameter, head circumference, Fuzzy C-Means*

1. Pendahuluan

Pengukuran kepala janin terdiri dari dua bagian yaitu *Biparetal Diameter* (BPD) dan *Head Circumference* (HC) [1]. BPD merupakan jarak dari margin luar kepala ke margin bagian dalam kepala dan diukur sebagai jarak antara dua *endpoint* yang ditandai secara manual. Sedangkan HC adalah keliling kepala luar, dan secara manual diukur dengan menelusuri kepala janin (Willocks, 1964).[2] Sampai saat ini ahli medis melakukan pengukuran BPD masih secara manual, yaitu dengan menempatkan kapiler dan menarik garis tegak lurus pada garis tengah dan potongan terbesar dari hasil perekaman oleh *transduser*. Sedangkan untuk memperoleh HC dilakukan dengan meletakkan kapiler pertama di *anterior* tepat diujung garis tengah kepala, kapiler ke dua diletakkan tepat diujung *posterior* garis tengah kepala, kemudian tombol *set* atau *enter* ditekan sehingga ukuran BPD, HC dan usia gestasi dapat ditampilkan pada citra USG.[2]

Dengan melihat kondisi diatas beberapa model penelitian telah dikembangkan untuk menentukan ukuran BPD dan HC dengan menerapkan metode-metode untuk dapat menghasilkan pengukuran secara otomatis dan mendekati kenyataan. Yufei Sei dalam penelitiannya menjelaskan, untuk mendapatkan hasil pengukuran BPD dan HC pada citra USG, diperlukan gambar bentuk kepala yang cukup sempurna pada citra USG. [3] Untuk dapat menentukan batas yang dianggap sebagai lingkaran kepala dengan jelas, maka diperlukan teknik untuk memisahkan *background* dan objek lingkaran kepala. Salah satu teknik adalah dengan menerapkan segmentasi citra dan pendekatan elips. [4]

Perancangan deteksi citra USG Janin untuk menentukan Usia Janin berdasarkan *Biparetal* dan *Head Circumference* ini meliputi *diagram alir penelitian*, *flowchart* algoritma, rancangan antar muka sistem, serta hasil dari segmentasi dan persentase kedekatan hasil pengukuran.

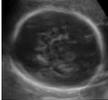
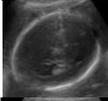
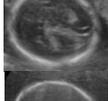
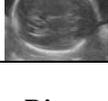
2. Metode Penelitian

Penerapan metode penelitian meliputi sampel data uji, diagram alir penelitian dan *flowchart* algoritma serta pengujian sistem.

2.1 Sampel Data Uji

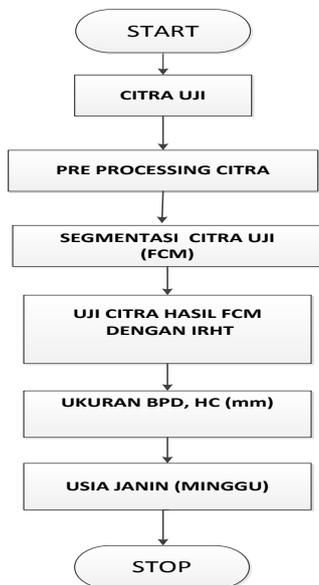
Data yang digunakan untuk proses penelitian berupa gambar USG kepala janin dengan kondisi umur janin 14-32 minggu sebanyak 5 sampel citra USG. Gambar-gambar dari dokter spesialis kandungan, dalam bentuk file bmp. Berikut sampel citra, yang dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sampel Citra Uji

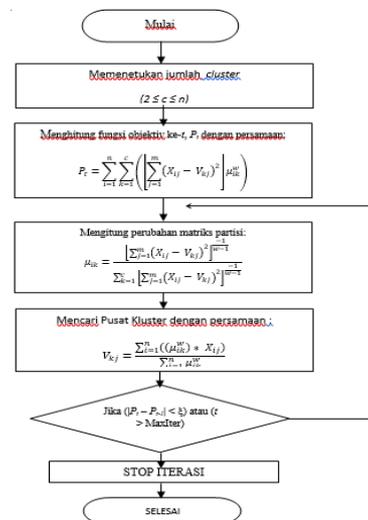
Gambar USG	Nama	Ukuran BPD (mm)	Ukuran HC (mm)
	citra 1.bmp	47.52	168.81
	citra 2.bmp	45.10	173.91
	citra 3.bmp	51.23	151.30
	citra 4.bmp	52.02	185.9
	citra 5.bmp	52.78	190.01

2.2 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini, diagram alir proses perancangan dijelaskan pada Gambar 1 dibawah ini ; Sebanyak 5 citra uji, akan di preprocessing dengan menyamakan ukuran piksel dari citra tersebut, dengan ukuran 268 x 270 dpi. Hal ini bertujuan untuk agar tidak ada perbedaan dalam ukuran piksel, preprocessing citra juga dilakukan dengan menambahkan fitur filtering, yaitu *smoth filter* Kemudian dilanjutkan pada tahap segmentasi citra uji dengan menggunakan algoritma Fuzzy C-Means, pengujian pada tahap segmentasi dilakukan pada interface pengujian berupa GUI. Dimana algoritma dari FCM di konversikan ke dalam bahasa pemograman Matlab. Adapun flowchart dari algoritma FCM dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir



Gambar 2. Algoritma Fuzzy C-Means

Pada gambar 2, langkah-langkah pada proses flowchart dijelaskan sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah kelompok atau klaster yang akan dibentuk ($2 \leq c \leq n$), pada penelitian ini klaster minimum adalah sebanyak 2, dengan iterasi maksimum sebesar 50 kali iterasi, serta error terkecil = 0.00000001

2. Menginisialisasi matriks fungsi keanggotaan awal U , biasanya dipilih acak.
3. Menghitung nilai pusat kelompok ke- k .
4. Menghitung matriks derajat keanggotaan yang baru $1t+U$ dengan persamaan 1. Membandingkan nilai keanggotaan dalam matriks U , jika $(t > \text{MaxIter})$ maka sudah konvergen dan iterasi dihentikan, dimana ϵ merupakan nilai *threshold* yang ditentukan.

Mencari Ukuran BPD dan HC [2]:

Perhitungan BPD dapat diasumsikan sama dengan perhitungan untuk mencari diameter pada elips, yaitu :

$$\text{Diameter} = 2 * b \text{ (semiminor)} \quad (2.1)$$

Sedangkan perhitungan untuk mencari pengukuran HC dalam dunia medis dilakukan dengan rumus;

$$\text{HC} = 3.14 (\text{BPD} + \text{DOF}) / 2 \quad (2.2)$$

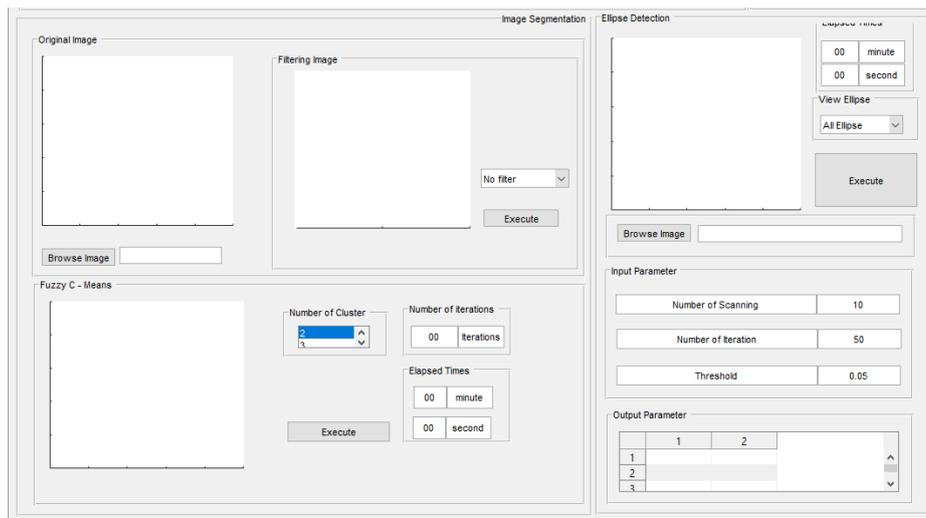
$\text{DOF} = \text{Dolikhosefali Oksipito-Frontalis}$ merupakan bagian kepala yang memanjang.

Jika rumus diatas dilakukan dengan pendekatan elips, maka dapat diasumsikan perhitungan untuk mencari HC sama dengan keliling elips;

$$\text{Keliling elips} = 3.14 (2a + 2b) / 2 \quad (2.3)$$

2.3 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menguji citra uji pada Interface pengujian yang telah dibuat berupa GUI, sebagai berikut :



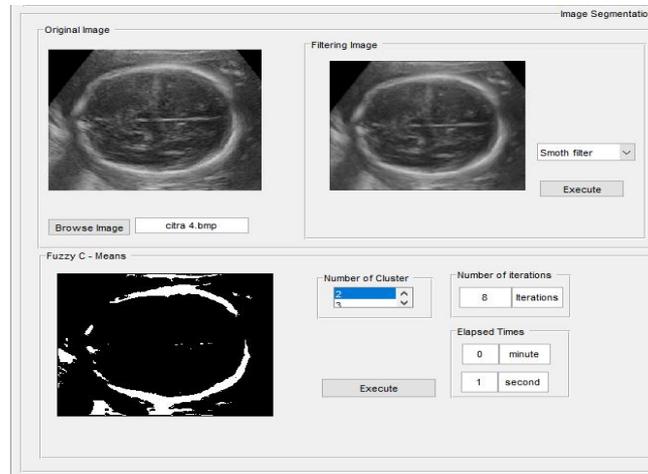
Gambar 3. Rancangan Tampilan GUI Untuk Pengujian

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem ini dibangun dengan menggunakan Matlab R 2015b, 5 data uji yang sudah dilakukan penyamaan piksel digunakan sebagai data uji. Dalam sub bab hasil dan pembahasan, dijelaskan rancangan antar muka proses filtering, rancangan antar muka proses segmentasi, serta rancangan antar muka deteksi BPD dan HC.

Pada Tahap filtering, data uji diambil dari data base matlab, kemudian dilakukan pemilihan apakah citra uji ingin diproses dengan smooth filter atau tidak. Tahap filtering dilakukan dengan cara meng-konvolusi citra asli dengan sebuah *mask* atau kernel *low pass filter* atau operasi penghalusan. Hasil dari proses smooth filter merupakan data uji untuk proses segmentasi dengan FCM. Proses penghalusan terhadap citra dapat dilakukan dengan proses konvolusi citra input dengan Tapis Gaussian. Tingkat atau derajat kehalusan citra hasil Tapis Gaussian dapat diatur dengan mengubah-ubah nilai α (*deviasi*). [6]

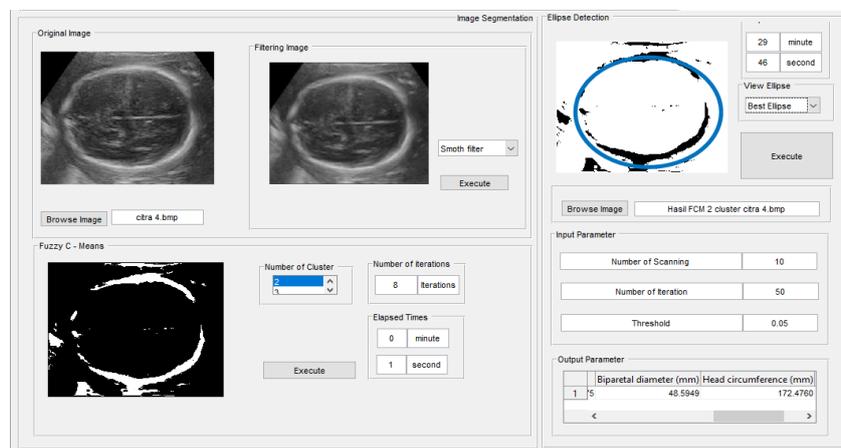
3.2. Antar muka proses segmentasi dengan FCM



Gambar 4. Rancangan Antar Muka Proses Segmentasi Dengan FCM

Sebelum memulai proses *clustering*, user harus menginputkan beberapa parameter yang diperlukan dalam algoritma FCM, meliputi jumlah *cluster* yang diinginkan, semakin sedikit jumlah *cluster* yang diinputkan, hasil segmentasi menjadi lebih baik karena citra uji merupakan citra *grayscale* dengan ruang warna RGB, pada saat proses segmentasi dengan *clustering* FCM, citra ini diubah ke dalam citra biner (0 dan 1), sehingga semakin sedikit jumlah *cluster* yang diinputkan, pembagian citra antara nilai 0 dan 1 membuat hasil segmentasi menjadi lebih baik.

3.3. Antar muka proses deteksi ukuran BPD dan HC



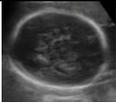
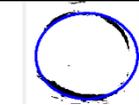
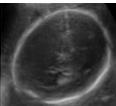
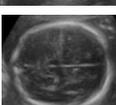
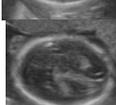
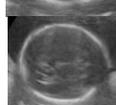
Gambar 5. Rancangan Antar Muka Untuk Mencari BPD dan HC

Gambar 4 menunjukkan proses deteksi elips dari hasil segmentasi, sedangkan Gambar 5 menunjukkan deteksi elips berhasil dilakukan, lingkaran biru merupakan hasil deteksi yang dilakukan oleh sistem, dengan waktu 29 menit 46 detik. Sedangkan untuk hasil BPD didapatkan sebesar 48,59 mm, dan HC sebesar 172,47 mm.

3.4 Hasil Pengukuran BPD dan HC yang dihasilkan oleh sistem

Dari hasil pengujian terhadap 5 data uji, diperoleh data hasil deteksi elips dan hasil pengukuran BPD dan HC yang dihasilkan oleh sistem, adapun hasil dari proses segmentasi di tuangkan pada Tabel 2 dan 3 ;

Tabel 2. Hasil Segmentasi Dengan Metode FCM.

Nama Citra	Citra Uji RGB	Hasil Segmentasi (RGB)
Citra 1.bmp		
Citra 2.bmp		
Citra 3.bmp		
Citra 4.bmp		
Citra 5.bmp		

Tabel 3. Menunjukkan Perbandingan Hasil Pengukuran BPD Dan HC Antara Sistem Dan Hasil Ukur Dari Dokter

Nama Citra	Pengukuran Dokter		Pengukuran Sistem	
	BPD	HC	BPD	HC
Citra 1.bmp	47.52	168.81	44.93	156.71
Citra 2.bmp	45.10	173.91	54.52	162.11
Citra 3.bmp	51.23	151.30	51.05	141.77
Citra 4.bmp	52.02	185.9	45.59	172.47
Citra 5.bmp	52.78	170.9	51.34	166.95

Dari Tabel 3, dapat dilihat perbandingan hasil pengukuran yang dihasilkan sistem, menghasilkan nilai perbandingan pengukuran 3-10 mm, baik itu untuk pengukuran BPD dan HC. Dan dari 5 hasil data uji, mampu dideteksi dengan pendekatan elips.

5. Simpulan dan Saran

Perancangan Sistem deteksi pada tahap segmentasi berhasil dilakukan, dari 5 data uji, dengan metode FCM mampu menghasilkan segmentasi dan mencari *skeleton* atau pinggiran dari citra tersebut. Dan keberhasilan dalam mensegmentasi menjadi dasar keberhasilan dalam mendeteksi ukuran BPD dan HC secara otomatis dengan metode pendekatan elips. Pada tahap penelitian selanjutnya, sampel data uji

diharapkan lebih banyak serta diharapkan percobaan dengan menerapkan algoritma yang lain , baik dalam menentukan segmentasi maupun deteksi elips nya.

Daftar Pustaka

- [1] Endjun J. Ultrasonografi Dasar Obsestri dan Ginekologi. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 2007
- [2] Mose, Pribadi A, Firman W. Ultrasonografi Obsetri dan Ginekologi. Jakarta: Sagung Setyo. 2011.
- [3] Yufei S, Jinhua Y, Yuzhong S. Fetal Skull Analysis in Ultrasound Images Based on Iterative Randomized Hough Transform. Proceedings of Ultrasonic and Signal. SPIE. 2009; 7265: 2.
- [4] Wulaning, D, Segmentasi Kepala janin Pada Citra USG Dalam Ruang Warna RGB dengan Metode Fuzzy C-Means. Proceedings Confrence on Smart-Green Technologyin Electrical asnd Information System. Bali.2013; ISSN: 978-602-7776-72-2.
- [5] Wulaning, D, Deteksi Kepala Janin Pada Citra USG Dengan Ruang Warna RGB, CIEL*A*B, Fuzzy C-Means Dan Iterative Randomized Hough Transform, Postgraduate Universitas Udayana. 2013.
- [6] Putra D, Pengolahan Citra Digital, Yogyakarta: Andi. 2010.
- [7] Shah B, Satis S, Kosta. Novel Improved Fuzzy C-Means Algorithm for MR-Image Segmentatio”, International Journal of Soft Computing and Enggineering, 2012; 2(3): 355-356.